

OPTIMASI FILLING TIME INJECTION MOLDING CRISPER DENGAN BANTUAN SOFTWARE AUTODESK MOLDFLOW INSIGHT

RASWAN RUDYADI

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta
raswan.design@gmail.com

Abstrak -- Laporan Tugas Akhir ini penulis susun berdasarkan kerja nyata penulis di PT PyoJoon Mold Indonesia pada unit Design, dan berdasarkan beberapa literature dari buku, serta bimbingan yang diberikan oleh dosen pembimbing Tugas Akhir Bapak Nurato ST. MT. yang telah memberikan motivasi dan petunjuk dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini. Tujuan pembuatan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk menganalisa apakah produk Crisper tersebut mampu diproduksi dengan system hot runner molding dan Mencegah defect produk Crisper yang akan dihasilkan. Dengan bantuan software Autodesk moldflow insight penulis melakukan analisa terhadap produk yang akan dibuat molding dan membuat design molding Crisper.

Abstract -- The final report is structured around a real working writer in Indonesia at PT PyoJoon Mold Design unit, and based on some literature from the book, as well as the guidance provided by the supervisor Final Mr. Nurato ST. MT. which has provided the motivation and guidance in the completion of this final report. The purpose of making this final report is to analyze whether the Crisper product can be produced by molding and hot runner system Prevent product defect Crisper that will be generated. With the help of Autodesk Moldflow Insight software authors have analyzed the products to be made molding and molding design makes Crisper.

1. PENDAHULUAN

PT. PyoJoon Mold Indonesia terus mengalami perkembangan dari tahun ke tahun, ini dibuktikan dengan diperluasnya bidang usaha. Dari yang awalnya hanya *Mold Maker* sekarang ditambah dengan *Injection Molding* untuk keperluan *trial*. Dengan bidang usaha baru tersebut PT PyoJoon Mold Indonesia mempunyai target untuk menurunkan waktu (jam) *trial molding*. Dalam bidang *molding* PT PyoJoon Mold Indonesia sudah mempunyai pengalaman yang banyak, namun untuk *Injection Molding* masih kurang pengalaman. Untuk menutupi kekurangan tersebut PT PyoJoon Mold Indonesia membeli sebuah software untuk menganalisa/mensimulasikan proses *injection molding*.

Dengan software tersebut dapat dilakukan simulasi *injection molding* sebelum *molding* tersebut dibuat, dengan simulasi tersebut dapat mengurangi waktu untuk *trial molding* dan mengurangi *cost* untuk *trial molding*. Dengan software simulasi Autodesk Simulation Moldflow Insight, saya sebagai orang design melakukan simulasi untuk menganalisa produk baru yang akan dibuat molding tersebut. Analisa tersebut dilakukan untuk mengecek apakah memungkinkan produk tersebut dibuat dengan *system hot runner molding*.

2. METODE

Metoda penulisan Laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada: Pengamatan proses *injection molding* di lapangan, pada metoda ini dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan melihat secara visual dan dokumentasi. Diskusi dan tanya jawab dengan operator penanggung jawab dan

pengendali proses *injection molding*. Pada metoda ini dilakukan sharing mengenai proses *injection molding*, dan pengendalian mutu produk yang dihasilkan. Studi literatur, pada metoda ini dilakukan penambahan pengetahuan tentang proses *injection molding* melalui materi dari buku maupun panduan proses yang berkaitan dengan *injection molding* yang ada di PT PyoJoon Mold Indonesia. Metoda deskripsi, pada penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyajikan dalam bentuk deskripsi, yaitu memberikan fakta apa yang ada dilapangan dengan uraian secara detail.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

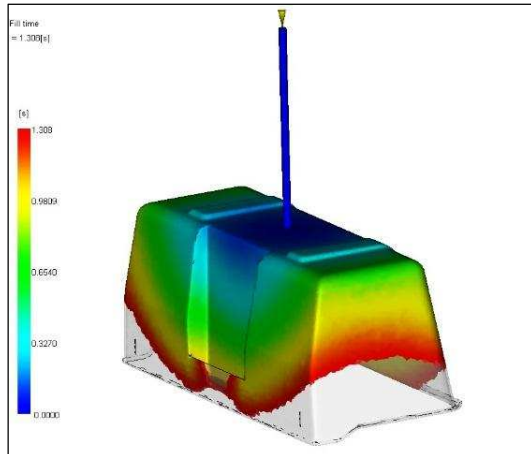
Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dilakukan beberapa kali percobaan dengan parameter yang berbeda-beda. Material plastic yang digunakan dalam percobaan ini adalah GPPS (General Purpose Polystyrene), material ini memiliki sifat jernih seperti kaca, kaku, getas, buram, terpengaruh lemak dan pelarut, mudah dibentuk, lunak pada suhu 95°C. Berikut ulasan mengenai material propertis GPPS secara umum, Density 1.05 g/cm³ (66 lb/ft³), Dielectric Constant (Relative Permittivity) 2.5, Dielectric Strength (Breakdown Potential) 20 kV/mm (0.8 V/mil), Elastic (Young's, Tensile) Modulus 2.9 GPa (0.42 x 10⁶ psi), Electrical Resistivity Order of Magnitude 15 10^x Ω-m, Elongation at Break 2 %, Flexural Modulus 3.2 GPa (0.46 x 10⁶ psi), Flexural Strength 76 MPa (11 x 10³ psi), Glass Transition Temperature 100 °C (210 °F), Limiting Oxygen Index (LOI) 18 %, Refractive Index 1.59, Specific Heat Capacity 1250 J/kg-K, Strength to Weight Ratio 44 kN-m/kg, Tensile Strength: Ultimate (UTS) 46 MPa (6.7 x 10³ psi), Thermal Conductivity 0.14 W/m-K, Thermal Expansion 120

$\mu\text{m/m-K}$, Vicat Softening Temperature $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($210\text{ }^{\circ}\text{F}$), Water Absorption: After 24 Hours $0.04\text{ }\%$.

A. Percobaan kesatu

Parameter simulasi:

- Pin hot runner diameter 5
- Pressure 80 Mpa
- Material plastik GPPS



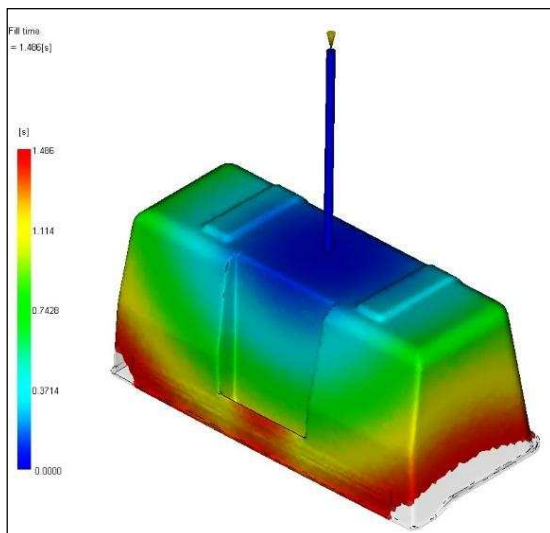
Gambar 3.1 Result filling time percobaan kesatu

Dari percobaan kesatu produk yang dihasilkan memiliki defect shortmold dengan filling time 1,308 detik.

B. Percobaan kedua

Parameter simulasi:

- Pin hot runner diameter 5
- Pressure 90 Mpa
- Material plastik GPPS



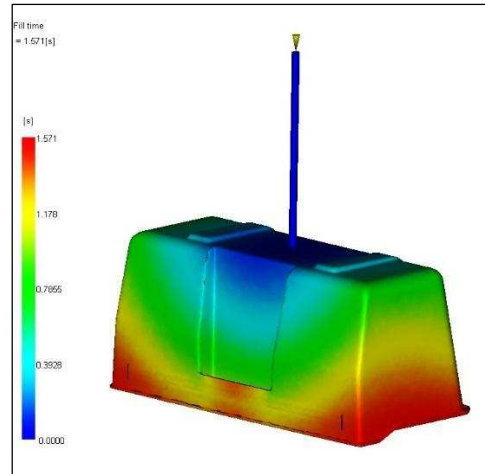
Gambar 3.2 Result filling time percobaan kedua

Dari percobaan kedua produk yang dihasilkan memiliki defect shortmold dengan filling time 1,486 detik.

C. Percobaan ketiga

Parameter simulasi:

- Pin hot runner diameter 5
- Pressure 100 Mpa
- Material plastik GPPS



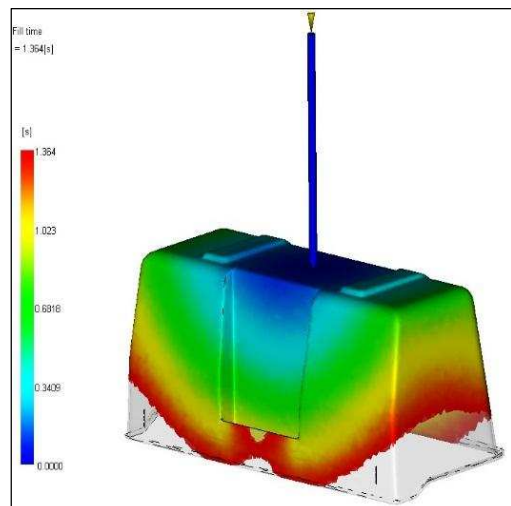
Gambar 3.3 Result filling time percobaan ketiga

Dari percobaan ketiga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang bagus dengan filling time 1,571 detik.

D. Percobaan keempat

Parameter simulasi:

- Pin hot runner diameter 6
- Pressure 80 Mpa
- Material plastik GPPS



Gambar 3.4 Result filling time percobaan keempat

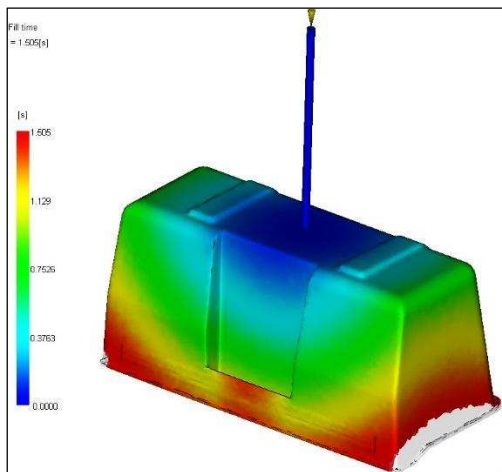
Dari percobaan ketiga produk yang dihasilkan memiliki defect shortmold dengan filling time 1,364 detik.

E. Percobaan kelima

Parameter simulasi:

- Pin hot runner diameter 6
- Pressure 90 Mpa

- Material plastik GPPS



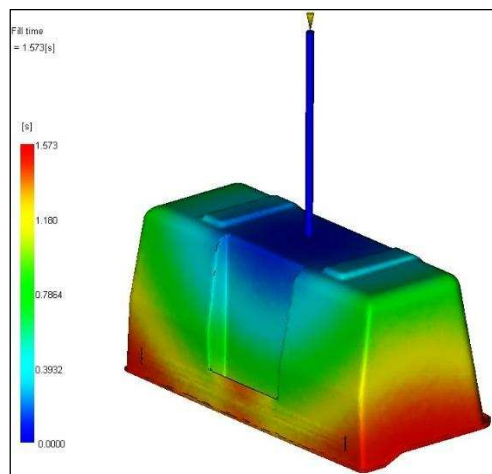
Gambar 3.5 Result filling time percobaan kelima

Dari percobaan ketiga produk yang dihasilkan memiliki defect shortmold dengan filling time 1,505 detik.

● Percobaan keenam

Parameter simulasi :

- Pin hot runner diameter 6
- Pressure 100 Mpa
- Material plastik GPPS



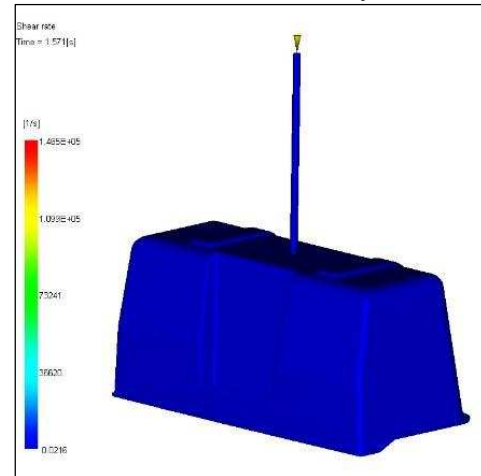
Gambar 3.6 Result filling time percobaan keenam

Dari percobaan ketiga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang bagus dengan filling time 1,573 detik.

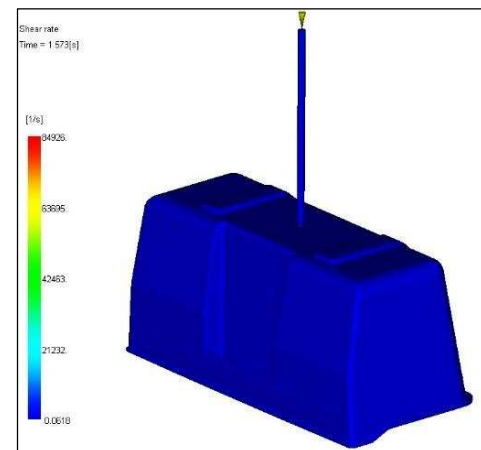
Dari data – data percobaan tersebut, percobaan kesatu, kedua, keempat, kelima tidak bisa diaplikasikan dalam pembuatan molding karena produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Produk tersebut memiliki defect shortmold karena pressure-nya kurang. Untuk percobaan ketiga dan keenam memiliki kualitas produk yang bagus dengan filling time yang hampir sama dan tidak ada defect shortmold.

Percobaan ketiga dan keenam memiliki kualitas yang hampir sama bagus, karena itu dilakukan simulasi ulang untuk kedua percobaan

tersebut dengan di tambahkan parameter “*shear rate*” untuk melihat pemerataan panas yang ditimbulkan dari proses *filling time* tersebut. Berikut hasil simulasi *shear rate*-nya:



Gambar 3.7 Result shear rate percobaan ketiga



Gambar 3.8 Result shear rate percobaan keenam

Dari hasil simulasi tersebut percobaan keenam memiliki kualitas *shear rate* yang lebih bagus dari percobaan ketiga. Shear rate pada percobaan keenam lebih merata dan lebih kecil dari percobaan ketiga.

Berdasarkan data-data percobaan tersebut, sebagai seorang designer saya merekomendasikan percobaan keenam yang digunakan untuk referensi pembuatan molding. Dengan data yang valid dan bisa dipertanggung jawabkan, pihak management dan customer meng-approval apa yang direkomendasikan.

4. KESIMPULAN

Barang-barang dari plastik yang kita gunakan dalam sehari-hari banyak yang dibuat dengan cara injection molding. Material termoplastik merupakan material yang paling banyak digunakan untuk industri injection molding. Untuk memperoleh hasil yang bagus dari proses injection molding dibutuhkan waktu yang cukup

lama karena harus melewati beberapa kali trial. Sekarang waktu yang digunakan untuk trial bisa dikurangi dengan bantuan software Simulation Moldflow, biasanya untuk melihat hasil produk yang kita buat harus dibuat dahulu moldingnya dan di trial. Dengan bantuan software tersebut kita tidak harus membuat dulu moldingnya, kita cukup melakukan simulasi dan menganalisa hasil simulasi tersebut. Dengan hasil simulasi tersebut kita bisa mencegah / meminimalisi defect-defect yang akan timbul.

Dari hasil percobaan yang dilakukan bisa disimpulkan bahwa produk yang awalnya diproses dengan konstruksi molding 2 plate cold runner bisa diganti dengan 2 plate hot runner system. Dengan perubahan system tersebut dapat mengurangi biaya daur ulang untuk mengolah Runner dan pengambilan Runner secara manual oleh manusia dari mesin injeksi, apalagi dengan jumlah mesin yang banyak. Dengan open daylight specific yang lebih kecil investasi untuk mesin pun akan lebih kecil. Selain itu produk yang dihasilkan pun akan lebih bagus jika menggunakan hot runner system.

REFERENSI

- [1]. Autodesk moldflow. (n.d.). Retrieved from website : <http://www.autodesk.com>
- [2]. Hot runner system. (n.d.). Retrieved from website : <http://www.yudo.com>
- [3]. Injection molding machine. (n.d.). Retrieved from website: <http://www.custompartnet.com/wu/InjectionMolding>
- [4]. Moldbase. (n.d.). Retrieved from website: <http://www.futaba.co.jp/en/precision/mold/5517/index.html>
- [5]. Molding area diagram. (n.d.). Retrieved from website: http://www.id.wikipedia.org/wiki/injection_molding
- [6]. Runner type. (n.d.). Retrieved from website: <http://www.misumi-techcentral.com/tt/en/>
- [7]. Spring. (n.d.). Retrieved from website: <http://www.samsolspring.com/eng/sub1.html>
- [8]. Standard design PT PyoJoon Mold Indonesia. (n.d.). Retrieved from : Arsip PT PyoJoon Mold Indonesia.